ジーオプティクス

二焦点光学モジュール

GA02-02

二波長分岐光学モジュール

GA02-03

二偏光分岐光学モジュール

GA02-04

取扱説明書

Version 1.03

株式会社ジーオングストローム
〒980-0803　仙台市青葉区国分町3-1-4　ムサシヤビル４Ｆ
TEL 022-222-1005 FAX 022-222-1142
http://www.g-angstrom.com

１．目次

１．目次 2

２．はじめに 3

３．製品について 5

４．モジュールについて 6

５．構成 7

６．各部の名称と機能 9

７．各パーツの設置、及び、パーツを設置しながら光軸を合わせていく方法..... 16

８．パーツが全て設置された後の光軸調整..... 25

９．二焦点画像での焦点の調節方法 26

１０．二波長画像での焦点の調節方法 28

１１．二偏光画像での焦点の調節方法 29

１２．仕様 30

１３．保証 32

（C）2006 by G-Angstrom

２．はじめに

本取扱説明書は、ジーオプティクス（二焦点光学モジュール(GA02-02)、二波長分岐光学モジュール(GA02-03)、二偏光分岐光学モジュール(GA02-04)）の取扱方法と使用上の注意事項について記載してあります。ジーオプティクスは、弊社製品ジーオングベース（GA01）と組み合わせて使用する構成です。ジーオングベースの取扱説明書も合わせてご参照ください。

また、本取扱説明書に記載されたモジュール以外のジーオプティクスシリーズは、最新カタログ、弊社ホームページでご確認ください。

ご自分で設置・据付を行う際には、性能を十分に引き出すために、本書の内容を十分にごらんになってから行ってください。

ご使用になる前に

- 本機器のご使用に関しては、機器仕様や注意事項を遵守してください。弊社は、製品の品質・信頼性の向上に努めておりますが、本機器の完全性を保証するものではありません。特に、人の生命や身体、財産を侵害する恐れのある方法での本機器の使用については、弊社はその責を負いかねますのでご了承願います。
- 本機器の梱包を解き、機器に損傷が認められた場合には使用せずに弊社、または弊社代理店へご連絡ください。
- 本取扱説明書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
- 本取扱説明書を紛失、損傷した場合は、速やかに弊社、または弊社代理店へご連絡ください。

ご使用にあたって

- 直射日光・高温多湿・ホコリ･振動のある場所での使用は避けてください。
- 光学部品の取扱には、十分ご注意ください。
- レンズ類の汚れは、ガーゼなどを用いて軽く清掃してください。
- 汚れがひどい場合は希釈した中性洗剤を柔らかな布にわずかに含ませて清掃してください。
- 有機溶媒等をこぼさないで下さい。塗装の剥がれ落ちの原因となります。
- 各部は精密に調整されていますので、分解、改造、衝撃、振動などを加えないで下さい。
- 本書に記載されている以外の方法で使用された場合は保証できません。

本文内のシンボルマークについて

人の傷害、商品・物品の破損を防止するための内容を示しています。

禁止している行為を示しています。

重要な指示を示しています。

知っておくと便利な内容を示しています。

３．製品について

概要

ジーオプティクスは、用途に応じてジーオングベース(GA01)に組み合わせて利用する光学部品モジュール（パーツ群）で、光学部品の取扱に不慣れな方にも簡単に操作できるよう設計されております。

モジュール別に構成を変えることにより､入射光から用途に応じた情報を抽出･分離し、画像取得装置（カメラ等）で、複数の異なる顕微鏡像（実像）情報を同時に取得することができます。

本書に記載される光学部品モジュールは、下記の用途に利用するためのものです。

二焦点光学モジュール(GA02-02)
２つの異なる焦点面の顕微鏡像(実像)を単一のカメラで同時に取得することができます。
二波長分岐光学モジュール(GA02-03)
２つの異なる波長の顕微鏡像（実像）を単一のカメラで同時に取得することができます。
二偏光光学モジュール(GA02-04)
２つの異なる偏光の顕微鏡像（実像）を単一のカメラで同時に取得することができます。

本取扱説明書に記載されたモジュール以外のジーオプティクスシリーズも、随時更新しております。最新カタログ、弊社ホームページでご確認ください。

特長

・光学部品の扱いに不慣れな方にも簡単に操作できるよう配慮された設計。
・1 つのパーツを換えるだけでも、全く使用用途が異なる多様性。
・蛍光粒子の 4D 計測を可能とする他にはない光学系（二焦点光学モジュール（GA02-02））。
・光学系を覚えるための教育用途としても使用できる操作性に優れた構成。

４．モジュールについて

本取扱説明書で記載される二焦点光学モジュール(GA02 -02)、二波長分岐光学モジュール(GA02 -03)、二偏光光学モジュール(GA02 -04)は、下記のパーツ群から構成されます。

製品名 型番	二焦点光学 モジュール GA02 -02	二波長分岐光学 モジュール GA02 -03	二偏光光学 モジュール GA02 -04
構成部品	ハーフミラー付 キューブホルダ※1	ダイクロイックミラー用 キューブホルダ※2	偏光ビームスプリッター付 キューブホルダ※1
	レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダ		
	レンズ付 30㎜ 径固定ホルダ　（×２）		
	ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90（固定軸と格子が平行)		
	ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 45（固定軸と格子が 45 度)		
	プリズム付回転駆動ホルダ		

※1 ハーフミラー付キューブホルダ、偏光ビームスプリッター付キューブホルダは、同一のキューブホルダを、ハーフミラー・偏光ビームスプリッターを交換する事により使用します。（詳細は、「各部の名称と機能」を参照ください。）

※2 ダイクロイックミラーは、ご自身の用途に応じて、35 ㎜×35 ㎜×1 ㎜、26 ㎜×35 ㎜×1 ㎜ のものをご用意ください。（詳細は、「各部の名称と機能」を参照ください。）

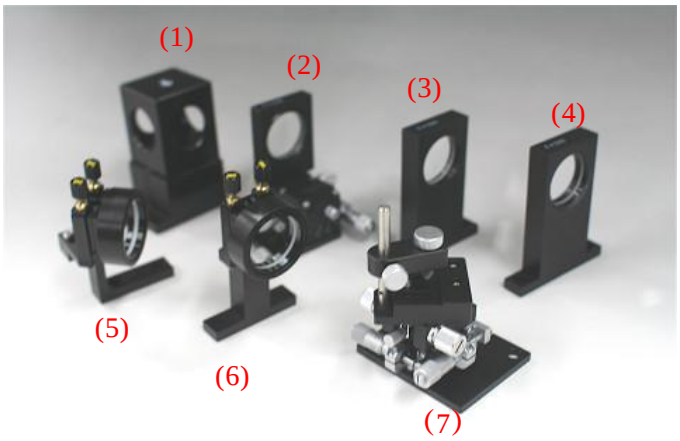
５．構成

構成品

（１）	ハーフミラー付キューブホルダ※１	１個
	ダイクロイックミラー用キューブホルダ※２	１個
	偏光ビームスプリッター付キューブホルダ※１	１個
（２）	レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダ（ｆ＝100）	１個
（３）	レンズ付 30㎜ 径固定ホルダ（ｆ＝100）	１個
（４）	レンズ付 30㎜ 径固定ホルダ（ｆ＝150）	１個
（５）	ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90	１個
（６）	ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 45	１個
（７）	プリズム付回転駆動ホルダ	１個

※１ハーフミラー付キューブホルダ、偏光ビームスプリッター付キューブホルダは、同一のキューブホルダを、ハーフミラー・偏光ビームスプリッターを交換する事により使用します。（詳細は、「各部の名称と機能」を参照ください。）

※２ダイクロイックミラーは、ご自身の用途に応じて、35 ㎜×35 ㎜×1 ㎜、26 ㎜×35 ㎜×1 ㎜ のものをご用意ください。（詳細は、「各部の名称と機能」を参照ください。）



付属品

（１）	光学部品固定用六角穴付ボルト	Ｍ６×１０	１３個
（２）	極低頭六角穴付ボルト(SUS)	Ｍ６×１０	２個
	（レンズ付 30mm 固定ホルダ標準取付ネジの交換用）		
（３）	Ｍ３用六角ドライバー		１個
（４）	Ｍ６用六角ドライバー		１個
（５）	六角Ｌ型レンチ（Ｍ１．５　ＡＬＬＥＮ）		４個
（６）	六角Ｌ型レンチ（インチレンチ、キューブホルダ用）		１個

６．各部の名称と機能

ハーフミラー付キューブホルダ(GA02 -02)

機能

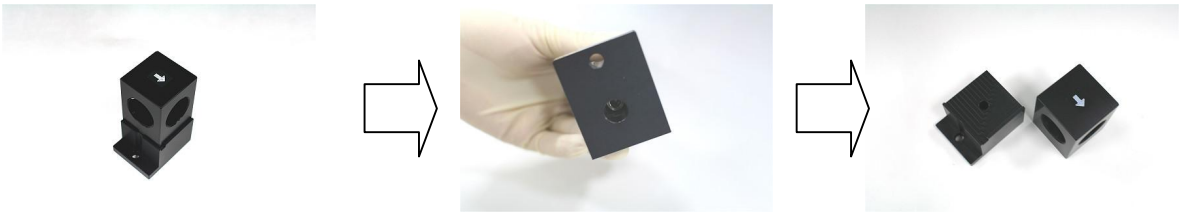
・　ハーフミラーを装着して使用します。

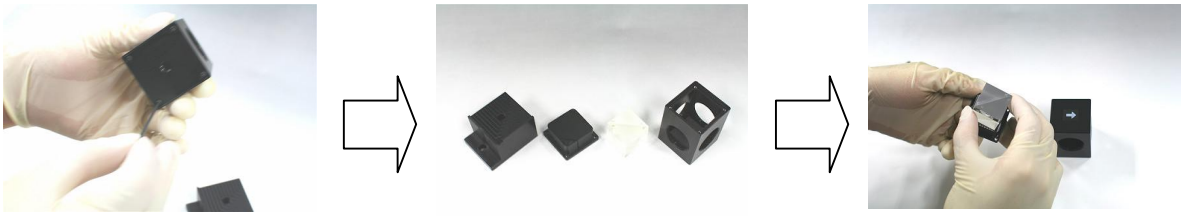
①入射方向指示シール

「キューブホルダ上部の指示シールについて」をご参照ください。

②ジーベース固定用ネジ穴

キューブホルダへのハーフミラーの取り付け方





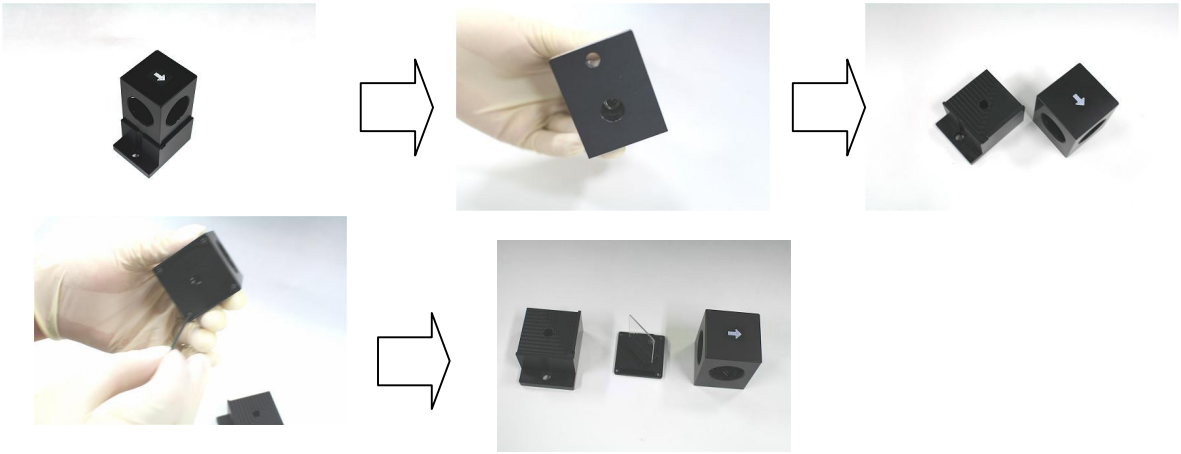
ダイクロイックミラー用キューブホルダ(GA02-03)

機能

- ダイクロイックミラーを装着して使用します。
- ダイクロイックミラーは、ご自身の用途に応じて、35 ㎜×35 ㎜×1 ㎜、26 ㎜×35 ㎜×1 ㎜のものをご用意ください。

①入射方向指示シール
「キューブホルダ上部の指示シールについて」を参照ください。
②ジーベース固定用ネジ穴

ダイクロイックミラー用キューブホルダへのダイクロイックミラーの取り付け方



ダイクロックミラーの取り付け方向にご注意ください。

偏光ビームスプリッター付キューブホルダ(GA02 -04)

機能

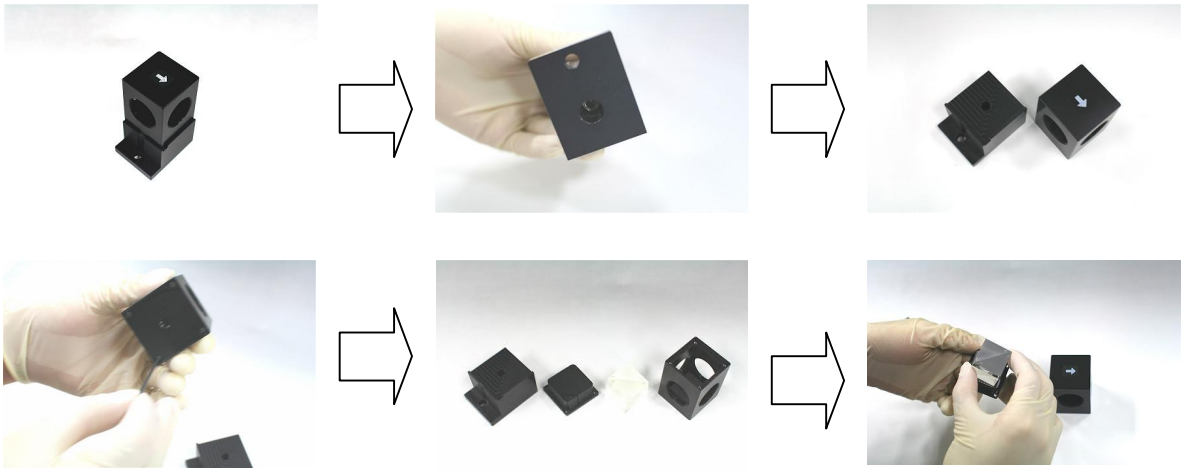
・偏光ビームスプリッターを装着して使用します。

①入射方向指示シール

「キューブホルダ上部の指示シールについて」をご参照ください。

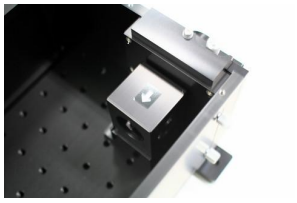
②ジーベース固定用ネジ穴

キューブホルダへの偏光ビームスプリッターの取り付け方



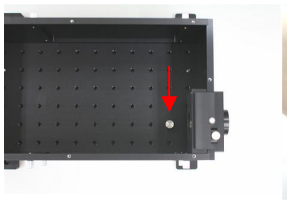
キューブホルダ上部の入射方向指示シールについて

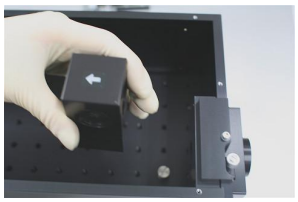
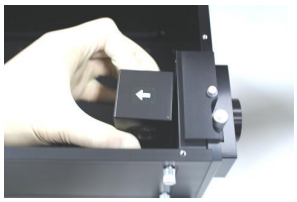
キューブホルダ上面に矢印シールが貼付してあります。矢印方向に光を入射します。



キューブホルダ下部の固定穴について

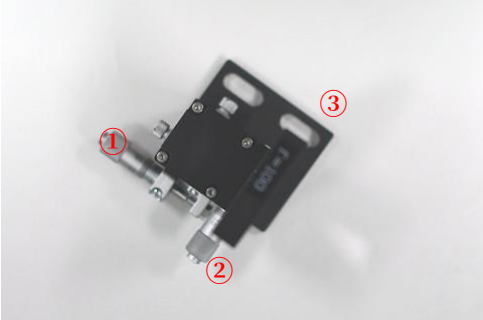
下図矢印に示すジーオングベース上の光学部品固定杭キューブホルダ下部の固定穴に挿入し、簡便な光軸調節のために使用します。



ハーフミラー付キューブホルダ、偏光ビームスプリッター付キューブホルダは、同一のキューブホルダを用いてハーフミラー・偏光ビームスプリッターを取り替える事により使用します。

レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダ



機能

- X 軸つまみ、Y 軸つまみの調節により、レンズ部分が X 軸方向、Y 軸方向に駆動します。

①X 軸つまみ

②Y 軸つまみ

③ジーベース固定用ネジ穴

レンズ付 30㎜ 径固定ホルダ（ｆ＝100mm）

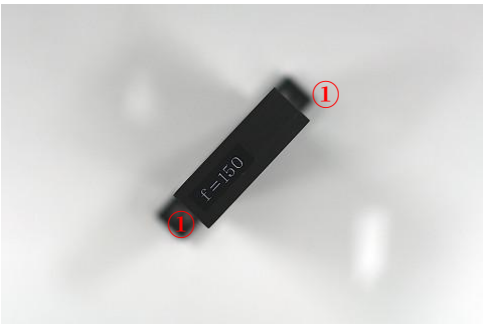
機能

- 初期に付属しているレンズの焦点距離はｆ＝100mmです。

※ネジが見える面が裏面です。

①ジーベース固定用ネジ穴

レンズ付 30㎜ 径固定ホルダ（ｆ＝150mm）



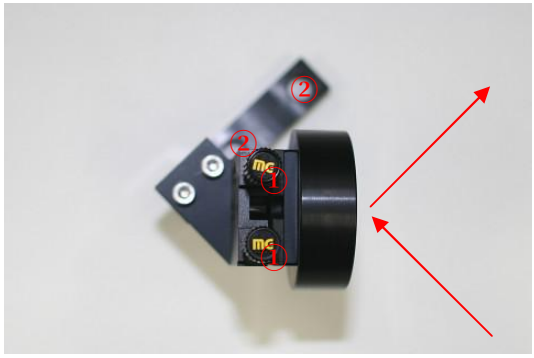
機能

- 初期に付属しているレンズの焦点距離はｆ＝150mmです。

※ネジが見える面が裏面です。

①ジーベース固定用ネジ穴

ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90



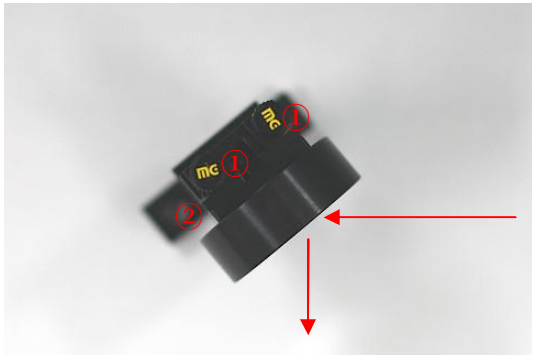
機能

- あおりつまみの調節により、ミラー部分があおります。
- 光軸に対し４５度の角度で設置できます。
- 固定軸が光軸と垂直になっています

①あおりつまみ

②ジーベース固定用ネジ穴

ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 45



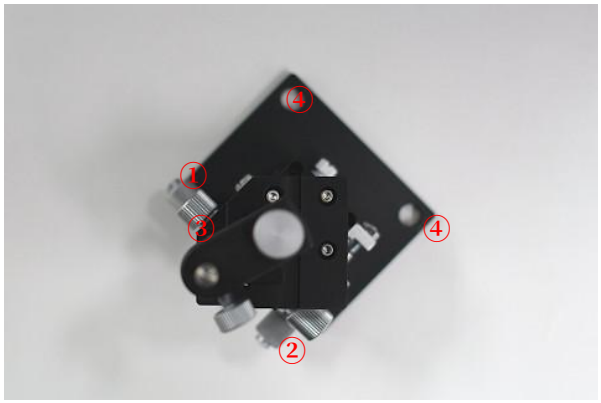
機能

- あおりつまみの調節により、ミラー部分があおります。
- 光軸に対し４５度の角度で設置できます。
- 固定軸が光軸に対し４５度になっています。

①あおりつまみ

②ジーベース固定用ネジ穴

プリズム付回転駆動ホルダ



機能

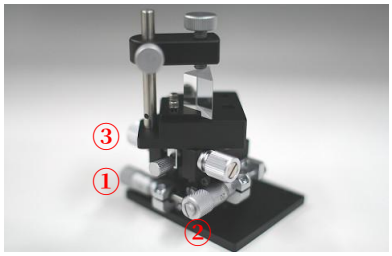
- X 軸つまみ、Y 軸つまみの調節により X 軸方向、Y 軸方向に駆動します。
- 回転つまみをゆるめると、手動で回転させることができます。

①X 軸つまみ

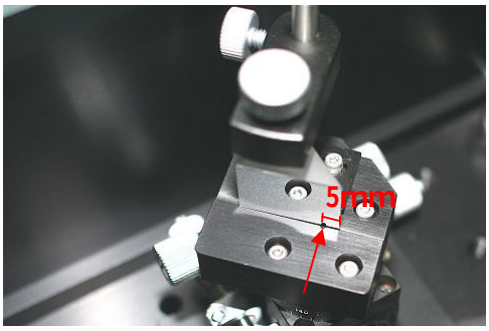
②Y 軸つまみ

③回転つまみ

④ジーベース固定用ネジ穴



プリズム付回転駆動ホルダ下図矢印に示す「回転中心きざみ」から 5㎜ 程度ずらして固定します。



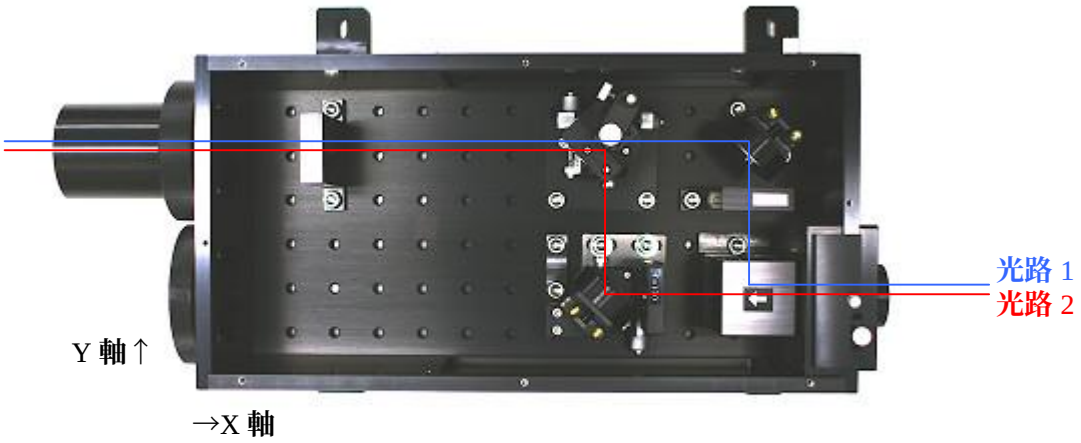
７．各パーツの設置、及び、パーツを設置しながら光軸を合わせていく方法

本操作は、ジーオングベースの「カメラ、顕微鏡（ジーオングベース(GA01)取扱説明書参照）への接続」の後に行ってください。

以下に、各パーツのジーオングベース(GA01)への設置、及び、光軸の調整方法の一例として、パーツを設置しながら光軸を合わせていく方法を記します。

各パーツが全て設置された後の光軸の調整方法は「8.パーツが全て設置された後の光軸の調整方法」をご覧ください。

下図は、本操作により、完成される光路図を示しています。



①一つ目の光路（光路１）の調整

１．サンプルを顕微鏡に設置して下さい。

マイクロメーターもしくはテストパターンをサンプルとし、光源は白色光源の透過照明での観察をお勧めします。
※本モジュールには、テストパターン、マイクロメーターは付属していません。

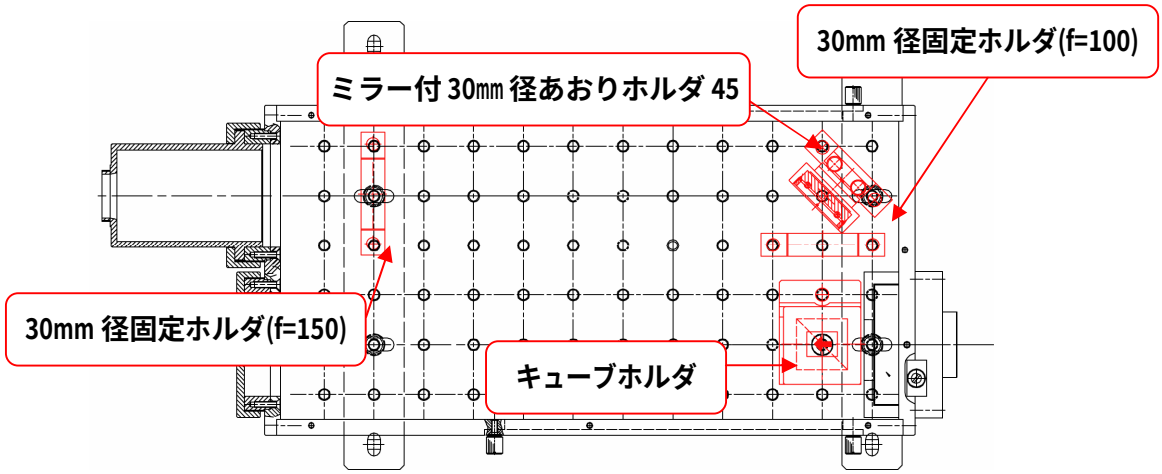
２．スリットは全開にして下さい

詳細は、ジーオングベース(GA01)の取扱説明書をご参照ください。

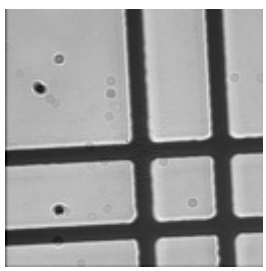
３．キューブホルダ、レンズ付 30㎜ 径固定ホルダ（ｆ＝100mm）とミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 45、レンズ付 30㎜ 径固定ホルダ（ｆ＝150mm）を下図の位置に光学部品固定用六角穴付ボルトで固定します。

キューブホルダは光学部品固定杭を介して固定し、矢印の向きに注意して設置してください。

遮光紙（名刺、厚紙など）を置いて、スリットからの光を目で確認しながら、キューブホルダから垂直に光が反射していることを確認することをお勧めします。



４．ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 45 のあおりつまみを調整し、顕微鏡像(実像)の視野中心が、カメラ画像中央にくるように調節して下さい。



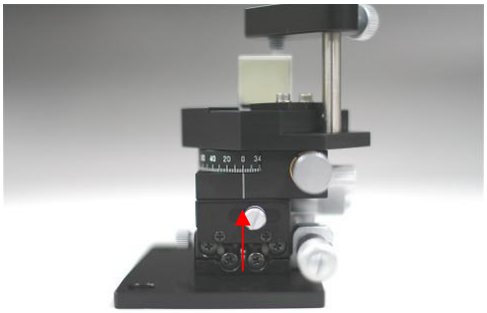
カメラの向きにより、写し出される顕微鏡像(実像)の向きが変わります。
ご注意ください。

以上で光路１の調整は終了です。

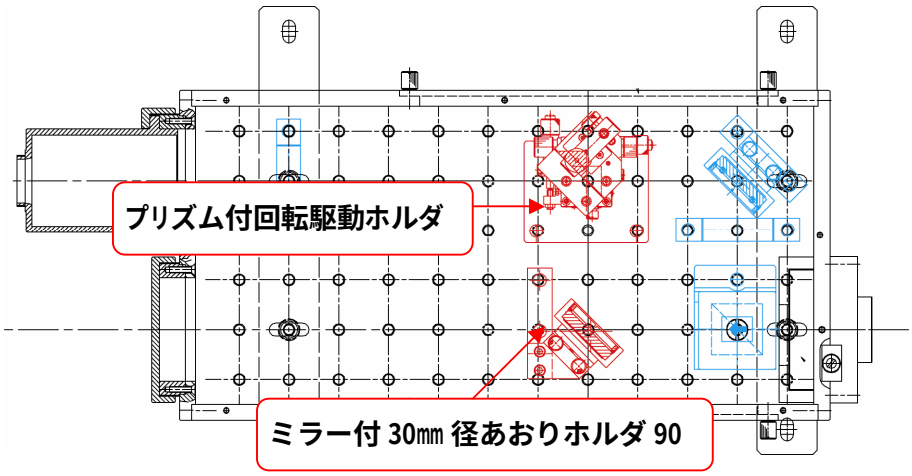
②二つ目の光路（光路２）の調整

５．プリズム付駆動回転ホルダの回転目盛りをゼロにして下さい。

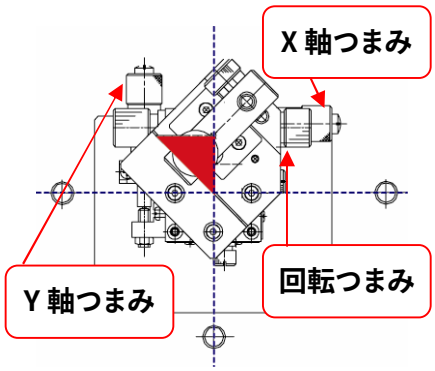
プリズムが初期角度の４５度になります。



６．プリズム付駆動回転ホルダ、ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 を下図の位置に光学部品固定用六角穴付ボルトで固定します。

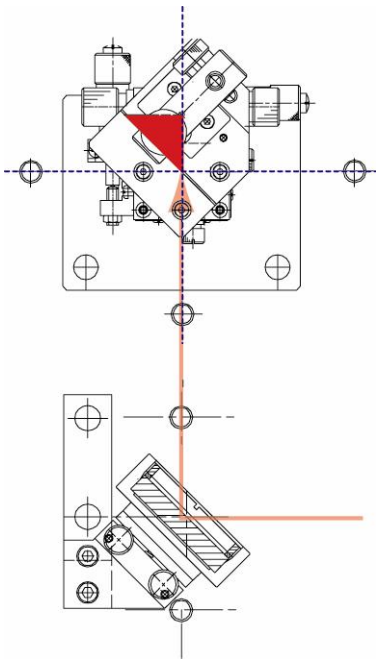


７．下図のように、プリズムの一端が、ほぼ、二つの光路が交わる位置にプリズム付駆動回転ホルダを X 軸つまみ、Y 軸つまみにより移動します。



上から覗き込みながら調節すると簡単です。

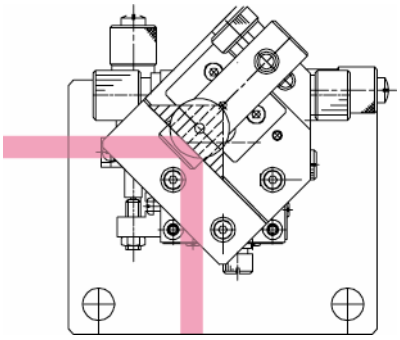
８．スリットからの光がミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 のミラーにより、４５度の角度で反射されるようにあおりつまみを調節します。



スリットから出る光を、遮光紙(名刺、厚紙など)に当て、見ながら調節して下さい。

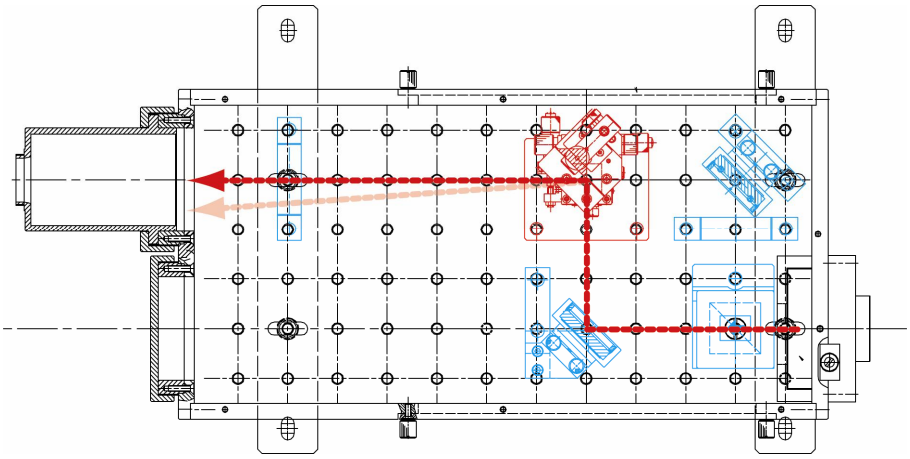
左図のようにプリズムの矢印の位置に光が通過するようにミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 のあおりつまみを調節して下さい。

９．ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 からの光が、下図のようにプリズムで全て反射されるまで、プリズム付駆動回転ホルダを X 軸つまみ、Y 軸つまみにより移動させてください。



プリズム付駆動回転ホルダを X 軸方向に反時計回りに調節し、光が全てプリズムに当たるように移動させて下さい。
光が、プリズム中央に当たる必要はありません。後の行程の為、プリズム右端から 5㎜ 程度の位置に光が当たるようにして下さい。

１０．プリズム駆動回転ホルダの回転角度を調節し、プリズムからの光が、カメラポートに垂直に入射されるように調節して下さい。

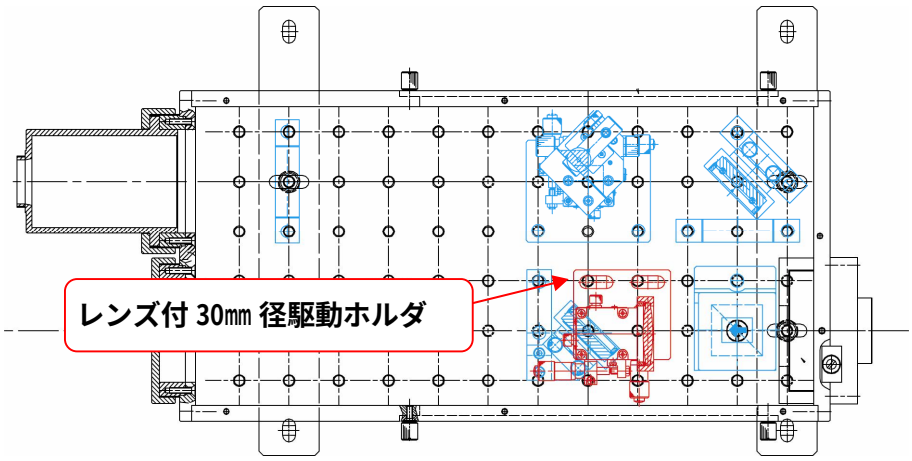


１１．光路１を、遮光紙（名刺、厚紙等）で遮断し、光がカメラ画像の中央にくるように、ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 のあおりつまみを調節して下さい。

この時、カメラ画像には、顕微鏡像(実像)は写りません。

１２．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダを下図の位置に光学部品固定用六角穴付ボルトで固定します。

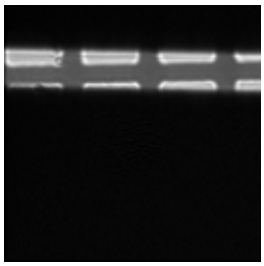
この時、光路２においても、カメラ画像には顕微鏡像(実像)が写されます。



１３．カメラ画像に、顕微鏡像(実像)が写っていることを確認して下さい。写っていない場合は、レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダのＹ軸つまみ、Ｘ軸つまみで調整して下さい。

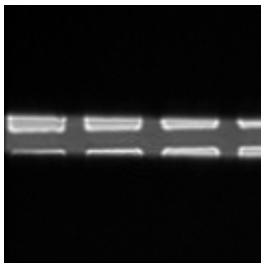
顕微鏡像(実像)が写っていない場合には、まず、プリズムにより光が反射していることを確認して下さい。プリズムに光が反射していない場合には、行程５に戻ってください。

１４．スリットを狭め、下図の様に、カメラ画像に写っている顕微鏡像(実像)を線状にして下さい。



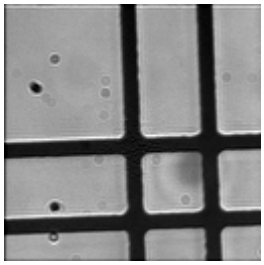
カメラの向きにより、顕微鏡像(実像)の向きが、変わります。ご注意ください。

１５．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダのＹ軸つまみを調節し、顕微鏡像(実像)の視野中心をカメラ画像の中央に移動させて下さい。



カメラの向きにより、顕微鏡像(実像)の向きが、変わります。ご注意ください。

１６．スリットを開き、顕微鏡像（実像）の視野中心がカメラ画像中央に位置するように、ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 のあおりつまみを調節します。

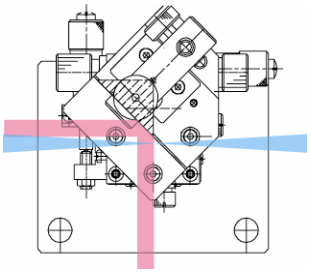


カメラの向きにより、顕微鏡像(実像)の向きが、変わります。ご注意ください。

以上で光路 2 の調整は終了です。

③二つの光路（光路１と光路２）を合わせる

１７．下図に示すように二つの光路が交差するようにプリズム付駆動回転ホルダのＸ軸つまみ、Ｙ軸つまみを調整し、移動させます。



この行程は、重要です。二つの光路ができる限り接近するようにして下さい。

青で示した光すべてがプリズムに遮断されずにちょうど通過するよう、プリズム付駆動回転ホルダをＹ軸方向に調節してください。赤で示した光すべてが、ちょうどプリズムの端で反射するように、プリズム付駆動回転ホルダをＸ軸方向に調節してください。

１８．光路２を遮光紙(名刺、厚紙など)で遮断し、光路１の光軸が調整済みである（顕微鏡像（実像）の視野中心がカメラ画像の中央にある）ことを確認して下さい。

光路１の顕微鏡像（実像）の視野中心がカメラ画像の中央にない場合には、まず、行程１６に戻り、プリズムによって光路が遮断されていないかを確認してください。
光路が遮断されない場合、ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 45 のあおりつまみで顕微鏡像（実像）の視野中心をカメラ画像の中央に調節して下さい。

１９．光路１を遮光紙(名刺、厚紙など)で遮断し、光路２の光軸が調整済みである（顕微鏡像（実像）の視野中心がカメラ画像の中央にある）ことを確認して下さい。

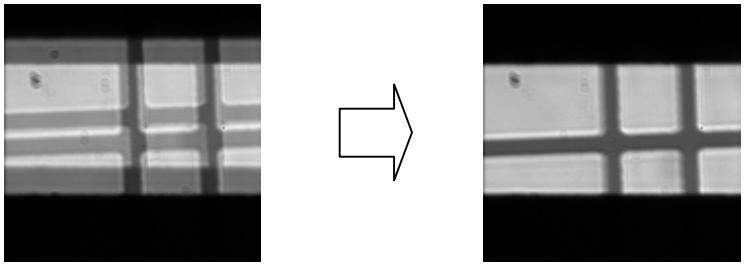
プリズムの移動により、若干光軸がずれる(カメラ画像中央に写らない)場合には、プリズム付駆動回転ホルダの回転つまみを調節して、光路２の顕微鏡像（実像）の視野中心をカメラ画像中央に移動させて下さい。

この際に、ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 のあおりつまみでの調整はお勧めしません。ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 はこの後の工程で微調整に使用します。

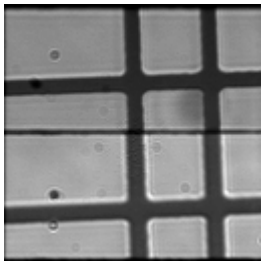
２０． 光路１、光路２を両方開放し、両方の顕微鏡像（実像）がカメラ画像に映るようにします。光軸調整のため、スリットは、半分程度開いている状態にして下さい。

２１． 光路１、光路２が、完全に重なるように、光路２のミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 のあおりつまみを調節して下さい。

上記の工程までの調節で光路１、２が重ならない場合、光軸を合わせ直す必要があります。行程５に戻って下さい。



２２．スリットを適切な大きさ(画面の半分程度)に設定し、光路１ではミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 45、光路２ではミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 を調節し、お好みの位置にカメラ画像を移動させます。



以上で２つの光路の調整は終了です。

８．パーツが全て設置された後の光軸調整

下記に各パーツが全て設置された後の光軸の調整方法を記します。

１．サンプルを顕微鏡に設置して下さい。

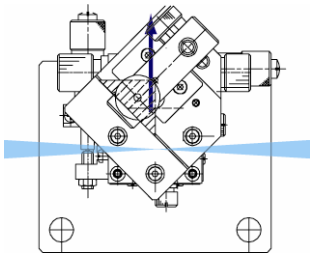
マイクロメーターもしくはテストパターンをサンプルとし、蛍光ではなく白色光源の透過照明での観察をお勧めします。
※本モジュールには、テストパターン、マイクロメーターは付属しておりません。

２．スリットは全開にして下さい。

ジーオングベース(GA01)の取扱説明書を参照ください。

３．光路２を遮光紙(名刺、厚紙等)で遮断してください。

４．光路１がプリズムによって遮断されないように、プリズム付回転駆動ホルダのＹ軸つまみを調節し、下図青矢印方向へ移動して下さい。



５．ミラー付 30㎜ 径あおりホルダ 90 のあおりつまみを用いて、顕微鏡像(実像)の視野中心が、カメラ画像の中央にくるように調節して、光路１の調整は終了です。

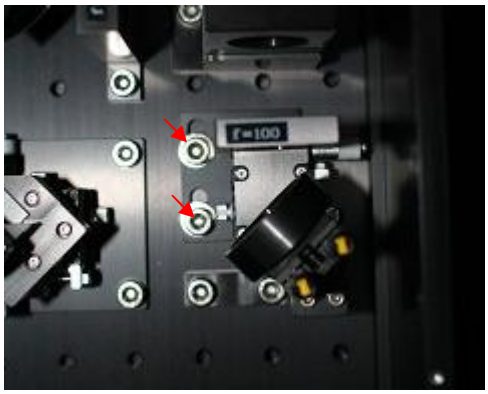
６．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダを外し、プリズム付回転駆動ホルダの回転目盛りをゼロにし、「7.各パーツの設置、及び、パーツを設置しながら光軸を合わせていく方法」の行程８から行程２２までを行って下さい。

９．二焦点画像での焦点の調節方法

(二焦点光学モジュール(GA03 -02)使用時)

光軸１、２が合ったら、レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダのＸ軸つまみを動かすことで、カメラ画像の二つの顕微鏡像（実像）の焦点位置を調節することができます。

１．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダの光学部品固定用六角穴付ボルト(下図矢印)を緩め、手動でＸ軸方向に移動できる状態にして下さい。



２．光路２を遮光紙(名刺、厚紙等)で遮断し、光路１のカメラ画像の焦点を顕微鏡の対物レンズを動かし合わせます。

３．光路１を遮光紙(名刺、厚紙等)で遮断し、光路２を開放し、顕微鏡の対物レンズを動かし、用途に合わせて焦点をずらします。

対物レンズの移動目盛りは、通常、顕微鏡に備わっています。

** テクニカルノート

レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダのレンズの位置と顕微観察上での焦点のずれは､以下の式で表されます。

$$\delta x = \frac{\delta y \cdot f_{obj}^{\,2}}{\delta y (f_{obj} + f_{img}) + f_{img}^{\,2}},$$

f_{obj} ＝対物レンズの焦点距離
f_{img} ＝結像レンズの焦点距離
δx ＝観察面の焦点のずれ
δy ＝レンズ付30mm駆動ホルダの移動距離

本光学系は、二つの焦点画像での拡大率の変化をある程度抑えられますが、厳密には、二つの画像で拡大率は異なります(６０倍対物レンズで焦点距離が１ μm の場合、二つの画像

で、約４%異なります)。拡大率は以下の式で表されます。

$$M = \frac{f_{img} - \delta y}{f_{obj} + \delta x} \cdot \frac{f_{r2}}{f_{r1} + \delta y}$$

f_{obj} =対物レンズの焦点距離

f_{img} =結像レンズの焦点距離

f_{r1} =レンズ付30mm駆動ホルダの焦点距離

f_{r2} =レンズ付30mm固定ホルダの焦点距離

δx =観察面の焦点のずれ

δy =レンズ付30mm駆動ホルダの移動距離

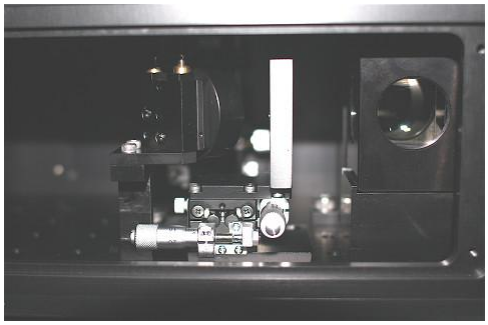
マイクロメーター等を用いて、二つの画像において、それぞれの拡大率を確認することをお勧めします。

４．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダをＸ軸方向に動かし、光路２のカメラ画像の焦点がおおよそ合う位置で、レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダを光学部品固定用六角穴付ボルトで固定します。

５．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダのＸ軸つまみにより調節し、光路２のカメラ画像の焦点を完全に合わせます。

６．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダをＹ軸つまみにより動かし、顕微鏡像(実像)を視野中心の適切な場所に移動させて終了です。

蛍光観察中に焦点の位置を微調節したい場合には、横窓を開けて、レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダのＸ軸つまみを使用して調整して下さい。顕微鏡像(実像)がずれた場合には、Ｙ軸つまみを動かして調整して下さい。



１０．二波長画像での焦点の調節方法

(二波長光学モジュール(GA02 -03)使用時)

光軸１、２が合ったら、レンズ付駆動ホルダを動かすことで、二つの画像の色収差を補正することができます。

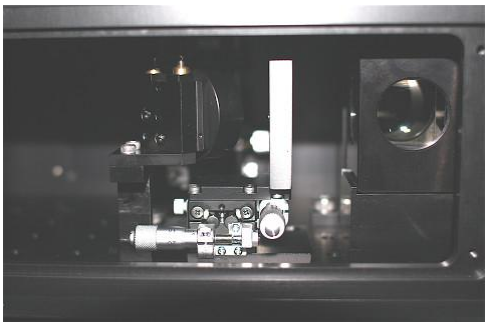
１．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダの光学部品固定用六角穴付ボルトを緩め、手でＸ軸方向に移動できる状態にして下さい(前頁参考)。

２．光路２を遮光紙(名刺、厚紙等)等で遮断し、光路１のカメラ画像の焦点を顕微鏡の対物レンズを動かし合わせます。

３．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダをＹ軸方向に動かし、顕微鏡像(実像)を視野中心の適切な場所に移動します。

４．光路１の遮断を除き、ジーオングベースの蓋を閉め、観察試料を蛍光試料に交換し、光路１にて、焦点を合わせます。

５．ジーオングベースの横窓を開けます。



６．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダのＸ軸つまみにより調節し、光路２のカメラ画像の焦点を完全に合わせます。

７．レンズ付 30㎜ 径駆動ホルダをＹ軸方向に動かし、再度、視野を適切な場所に移動させます。以上で終了です。

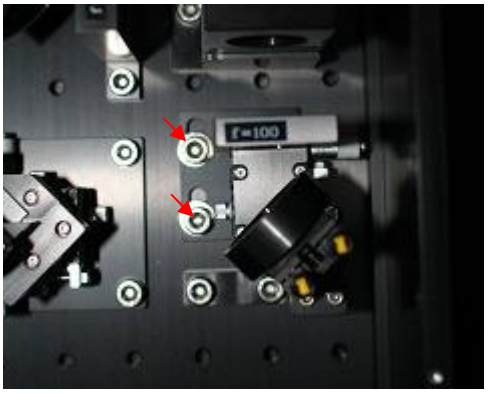
２つの光路の明るさが異なる場合は、フィルタホルダに任意の ND フィルタ(１インチ)を装着し、調整してください。
※詳細は弊社、または弊社代理店へお問い合わせください。

１１．二偏光画像での焦点の調節方法

(二偏光光学モジュール(GA02 -04)使用時)

光軸１、２が合ったら、レンズ付駆動ホルダのＸ軸つまみを動かすことで、カメラ画像に表示されている二つの顕微鏡像（実像）の焦点位置を調節することができます。

１．レンズ付駆動ホルダの光学部品固定用六角穴付ボルト(下図矢印)を緩め、手でＸ軸方向に移動できる状態にして下さい。



２．光路２を遮光紙(名刺、厚紙等)等で遮断し、光路１のカメラ画像の焦点を顕微鏡の対物レンズを動かし合わせます。

３．レンズ付駆動ホルダをＸ軸方向に動かして、光路２のカメラ画像の焦点がおおよそ合う位置で、レンズ付駆動ホルダを固定します。

４．レンズ付駆動ホルダのＸ軸つまみにより微調節し、光路２のカメラ画像の焦点を完全に合わせます。

５．レンズ付駆動ホルダをＹ軸方向に動かし、顕微鏡像(実像)を視野中心の適切な場所に移動します。以上で、終了です。

蛍光観察中に焦点の位置を微調節したい場合には、横窓を開けて、レンズ付駆動ホルダのＸ軸つまみを使用して調整して下さい。顕微鏡像(実像)がずれた場合には、Ｙ軸つまみを動かして調整して下さい(前頁参考)。

１２．仕様

光学特性

①無偏光ビームスプリッタ(GA02-02)

材質	BK7
基板面精度	λ/10
コーティング	AL+MgF2
外径	25㎜ 立方
有効径	実径 90%
適応波長	430～670nm　　透過率　45±5%
吸収率	<10%　　@430～670nm
偏光差	< 6%　　@430～670nm
(Tp-Ts・Rp-Rs)	反射防止膜　　r<0.5%

②偏光ビームスプリッタ(GA02-04)

材質	BK7
基板面精度	λ/8
コーティング	誘電体多層膜(@斜面)
外径	25㎜ 立方
有効径	実径 90%
設計波長	632.8nm 透過率
透過率	>95%　　@632.8nm
反射率	>99.5%　@632.8nm
消光比	1000：1 @632.8nm
偏光差	< 6%　　@632.8nm
反射防止膜	R<0.25% @632.8nm

③レンズ

材質	・・・・・・・・・	剛性石英
形状	・・・・・・・・・	両凸
コート	・・・・・・・・・	ノーコート
外形	・・・・・・・・・	30㎜
焦点距離	・・・・・・・・・	100㎜ もしくは 150㎜
中心厚	・・・・・・・・・	5.5㎜
曲率半径	・・・・・・・・・	64.4㎜
有効面	・・・・・・・・・	実径 90%

④ミラー

材質	・・・・・・・・・	BK7
基板面精度	・・・・・・・・・	λ/10
コーティング	・・・・・・・・・	AL+MF2
外径	・・・・・・・・・	30㎜
厚さ	・・・・・・・・・	5㎜
有効面	・・・・・・・・・	実径 90%

材質、その他

材質	・・・・・・・・・	合成アルミ(A2017)
コート	・・・・・・・・・	黒色アルマイト

使用条件

使用場所	・・・・・・・・・	室内
使用温度範囲	・・・・・・・・・	0℃から+40℃
使用湿度	・・・・・・・・・	相対湿度 80%以下 ただし、結露しないこと。

１３．保証

本装置の保証期間は、納入日より１年間です。
期間内に製造上の原因と認められる故障が発生した場合は、無償修理または無償交換いたします。
ただし、次に該当するものについては保証期間内であっても有償となる場合があります。

（１）　取扱説明書に従わない、誤ったご使用での故障、使用上の不注意による故障
（２）　電気的、機械的な改造を施した場合の故障
（３）　天変地異、その他不可抗力によって発生または誘発された故障
（４）　動作寿命のある部品（フィルタ・シャッタ等）については、当該メーカーの保証期間を越えた場合。

なお、保証の範囲は本装置の代替納入を限度といたします。
本書は日本国内においてのみ有効です。

（Ｃ）2006 G-Angstrom　平成１９年１月２５日改訂
本書の内容の一部、または全部を株式会社ジーオングストロームの許可なく複製、送信、複写することを禁じます。